

제 4 편 출입시설





2. 조사 및 계획

2.1 개요

출입시설의 위치와 형식은 계획단계에서 출입시설의 배치 기준과 여러 가지 조사를 통해 개략적인 설치 지역을 선정한다. 이렇게 선정된 지역의 세부적인 조사를 통해 적절한 설치 위치를 결정하고, 교통 안전과 도로용량 그리고 경제성 평가 등을 거쳐서 출입시설의 형식을 결정한다.

출입시설의 설치 계획은 고속국도 본선 계획과 함께 시작되며, 출입시설의 위치가 먼저 정해지면 고속국도 노선이 정해진다고 말할 수 있다. 따라서, 출입시설의 적합한 배치(개략적인 설치 지점 선정)와 위치 선정(세부적인 설치 지점 선정) 여부에 따라 고속국도의 효용이 크게 좌우된다.

출입시설을 계획할 때에는 해당 출입시설 전후 구간을 포함해서 교통처리에 대한 종합적인 검토를 한 다음 입체교차로 할 것인지의 여부와 그 구조를 결정해야 한다. 출입시설의 위치 선정 시에는 도로 주변 지역의 토지 이용 상황, 장래 토지 이용 계획, 지역 개발 계획 등을 종합적으로 고려해야 한다. 특히, 고속국도의 경우에는 인터체인지 계획이 도로 전체의 효용에 큰 영향을 미치므로 주의해야 한다.

노선 선정과 병행하여 출입시설을 설치해야 하는 지역 또는 개략적인 위치를 정하고, 다음에 이것을 상세히 검토하여 구체적인 접속 위치를 결정한다. 이때 처음에 세웠던 개략적인 배치 계획을 수정하고, 출입시설의 추가 설치와 재배치를 검토한다.

출입시설의 최종적인 위치가 결정되기 전에 출입시설의 형식을 검토하는 단계를 거치게 되며, 또한 기술적인 부분의 검토와 건설비의 검토를 거치는 동안 출입시설의 위치가 바뀔 수도 있다.

출입시설의 설치 위치와 형식이 선정되면 상세 기하구조를 설계하게 된다.

입체교차는 교차하는 교통의 상호 영향을 없애 원활한 차량 흐름을 위해 설치하는 것이므로 입체교차시설을 설치할 경우에는 구조상의 요소뿐만 아니라 앞 뒤 구간 전반에 걸쳐 교통처

리를 종합적으로 검토하는 것이 중요하다. 예를 들면, 입체교차시설 근처에 교통량이 많은 도로와 평면교차가 있는 경우에는 입체교차 기능이 저하되며, 이런 경우에는 역효과를 초래하는 경우도 있으므로 주의해야 한다.

입체교차의 구조를 결정할 때에는 입체교차 방향별 예상 교통량과 속도를 정확히 파악하는 것이 중요하다. 이를 바탕으로 입체화해야 할 동선과 평면교차를 허용해도 되는 동선의 결정, 연결로의 형식과 위치, 각 차도의 기하구조 등의 문제를 해결할 수 있다.

〈표 2.1〉 출입시설의 계획 순서

구 분		자 료	검토내용	성과도면
계 획	배치 계획	1/50,000 지형도, 교통조사(시종점조사) 자료, 경제조사, 입지조사, 기타	개략적인 설치 위치	1/50,000
	위치 선정	1/50,000 또는 1/25,000 지형도, 1/50,000 지질도 부근 도로 현황도, 도시계획도, 기타 토지 이용계획을 나타내는 도면, 교통 조사 자료	본선의 노선 선정과 관련된 계략 계획, 설치계획에 대한 추가 또는 삭제에 관한 검토, 개략적인 출입교통량의 추정 및 교통량 배분계획	1/25,000 1/50,000
	형식 결정	앞 단계 자료, 지질, 토질, 기상, 문화재 조사자료, 상세한 시·종점 해석자료, 필요 시 1/1,000 지형도	접속도로의 결정, 구체적인 설치 위치의 수정, 출입시설 이용 교통량의 상세한 추정, 출입시설 형식 검토 및 개략적인 공사비 적산	1/5,000 1/1,000
설 계	기본 설계	1/5,000 지형도 및 필요 시 1/1,000 지형도	기본 선형 결정, 시설 배치 계획, 개략공사비의 적산, 접속도로의 정비 계획	1/1,000 평면도 및 종단면도
	실시 설계	1/1,000 지형도 및 상세도	토공, 배수, 구조물, 포장, 교통관리시설, 조경, 건축시설 등의 결정 공사비의 적산, 용지 및 지장물 현황조서	1/1,000 및 상세도

2.2 인터체인지의 배치 계획

2.2.1 배치 기준

지방지역에서의 인터체인지의 배치는 지역 계획과 광역적인 교통운영 계획을 바탕으로 경제 효과 등을 고려하여 계획해야 한다.

인터체인지는 일반적으로 다음과 같은 기준에 따라 배치한다.

- (1) 일반국도 등 주요 도로와의 교차 또는 접근 지점
- (2) 인구 30,000명 이상의 도시 부근 또는 인터체인지 세력권 인구가 50,000 ~ 100,000명이 되도록 배치
- (3) 항만, 비행장, 유통시설, 중요 관광지 등으로 통하는 주요 도로와의 교차 또는 접근 지점
- (4) 인터체인지의 출입 교통량이 30,000대/일 이하가 되도록 배치
- (5) 인터체인지 간격은 최소 2 km, 최대 30 km가 되도록 배치
- (6) 고속국도 본선과 인터체인지에 대한 총 편익과 총 비용의 비가 극대화되도록 배치

(1) 교통 조건

출입이 제한된 고속국도에서의 자동차 출입은 인터체인지 이외에서는 허용되지 않으므로 인터체인지는 기능면에서 볼 때 중요한 부분이다. 따라서, 인터체인지는 자동차 유출입 교통 수요가 도로망에 합리적으로 배분되어 사회경제적으로 최대 효과를 올릴 수 있도록 설치한다. 출입시설의 배치 계획에서는 우선 개략적으로 출입시설을 배치한 후 세부적인 내용을 검토하여 최적의 위치를 선정하는 방법을 택한다. 즉, 앞에서 언급한 기준에 따라 주요 도로와 교차하는 곳 또는 도시 주변 지역에 출입시설을 배치하고, 인접 출입시설과의 관계, 접속도로 및 도시계획과의 관련성 그리고 효율성을 경제성과 공공성 양면에서 검토하여 계획을 결정해야 한다.

(2) 도시 인구에 따른 설치 수

도시 인구 배치 기준에 따른 인터체인지 수는 표 2.2와 같다.

〈표 2.2〉 도시 인구 배치 기준에 따른 인터체인지 표준 설치 수

도시 인구(명)	1개 노선당 인터체인지의 표준 설치 수
100,000 미만	1
100,000 이상 ~ 300,000 미만	1~2
300,000 이상 ~ 500,000 미만	2~3
500,000 이상	3

(3) 중요 지점을 통과하는 지점

중요 지점을 통과하는 곳에는 세력권 인구에 따른 설치 기준에도 불구하고 출입시설을 설치할 수 있다.

(4) 교통량 기준

출입시설의 출입 교통량 및 방향에 따라서는 1개의 출입시설로 교통 처리를 하지 않고 여러 개의 출입시설을 설치하는 것이 바람직할 수도 있으므로 출입시설의 도로용량과 함께 접속도로의 도로용량과 기하구조도 검토하여 출입시설을 배치한다.

출입시설의 위치는 출입 교통량이 30,000 대/일 이하가 되도록 배치한다. 다만, 교통량이 적은 구간(LOS "A, B")에서 출입시설을 설치하는 경우 본선 및 접속도로 접속부 교차 형식은 교통량, 현지 여건, 접속도로 성격 등을 고려하여 교통 분석 후 결정하되, 교통안전성에 지장이 없는 경우 가급적 경제성을 우선 고려한 형식으로 적용한다.

(5) 출입시설 간의 간격

출입시설 간의 최소 간격인 2 km는 계획교통량의 처리, 도로안전표지의 설치 등의 교통 운영에 필요한 거리이며, 최대 간격 30 km는 도로의 유지관리에 필요한 거리다. 단, 도시지역에서 최소 간격이 2 km 미만인 경우에는 반드시 두 개의 입체시설을 일체화하는 것으로 계획해야 하며, 부득이한 경우에는 최소 간격을 1 km로 할 수 있다. 그러나 인터체인지의 간격이 20 km를 넘는 지역에서는 새로운 공업 입지 조건 등의 장래 지역개발 가능성을 고려해야 하며, 인터체인지 설치는 표 2.3의 기준을 적용한다.

〈표 2.3〉 출입시설 간의 표준 간격 범위

지 역	표 준 간 격(km)
대도시 도시고속국도	2 ~ 5
대도시 주변 주요 공업지대	5 ~ 10
소도시가 존재하고 있는 평야지대	15 ~ 25
지방 촌락, 산간지역	20 ~ 30

고속국도 본선의 설계속도를 130 km/h 이상으로 상향하는 경우에는 차량의 가속 소음과 상충 등 주행안전성 측면을 고려하여 이격거리를 5 km까지 확보하는 것을 검토할 필요가 있다.

(6) 경제성

고속국도의 총 수익(편익)은 인터체인지 수의 증가에 따라 증가되나 인터체인지당 수익은 어느 점을 정점으로 하여 감소하는 경향이 있으므로 총 비용 대 편익비가 최대가 될 수 있도록 결정한다.

2.2.2 배치 계획에 필요한 조사

인터체인지의 계획과 설계 시에는 반드시 교통조사를 필요로 하므로 각 단계에서 필요로 하는 적절한 교통조사를 실시해야 한다. 또, 인터체인지의 위치를 결정할 때에는 교통조건, 사회문화조건, 자연조건, 국토종합개발계획 및 지역개발계획 등의 관련 계획을 고려해야 한다.

(1) 교통조사

출입시설의 계획에 필요한 교통조사는 크게 두 단계로 나눌 수 있다. 첫째 단계는 계획단계에서 필요로 하는 것으로, 이때에는 하나의 출입시설의 세력권을 한두 개의 구역으로 대별한 시종점(O/D)조사 자료를 바탕으로 교통량을 산정하는 것이 작업량과 비용 측면에서 타당하다. 둘째 단계는 출입시설의 설계에 이용되는 것으로, 정확한 출입시설의 이용 교통량을 필요로 하므로 구역이 세분된 시종점(O/D)별 교통량 자료가 필요하다.

교통조사의 구체적인 내용과 조사방법은 「제2편 도로계획」 '3. 교통수요예측 및 차로수 결정'을 참조한다.

(2) 입지조사

(가) 교통조건

교통조건에 대한 조사는 인터체인지의 위치 및 연결로의 접속 지점이 그 지역의 도로망에 대해 적합한가를 알아보는 것이 목적이며, 그 지역의 도로망 현황 및 교통량 등이 주된 조사 항목으로 된다. 특히, 고속국도의 인터체인지 설치에 그 지역 도로망의 교통 배분을 크게 변화시킬 가능성이 있고, 현재의 도로에 상당한 부담을 주는 경우도 있으므로 새로운 계획 도로를 접속도로로 하는 것이 좋은 경우가 많다. 또, 그 지역의 도시계획, 지역계획을 조사하여 장래 지역교통의 상태를 파악해야 하고 토지 이용의 장래성을 알아야 하는 것도 중요하다. 지역계획이나 그 밖의 개발계획 자료는 교통량을 추정할 때의

유발 교통량이나 증가율 추정의 기초가 되는 중요한 자료가 된다. 특히, 계획의 초기 단계에서 중요하면서도 꼭 필요한 경제적 입지 조건 검토를 위해서는 이들 자료를 기초로 시·군·읍·면별 인구, 자동차 보유 대수, 제조업 출하액 등을 조사하고, 장기적인 관점에서 인터체인지의 위치를 결정해야 한다.

(나) 사회문화조건

사회문화조건에 대한 조사는 용지 관계 및 문화재에 대한 조사가 있다. 인터체인지의 용지 면적은 35,000~150,000 m² 되는 넓은 면적을 필요로 하며, 보상비가 건설비에서 차지하는 비율도 높다. 이와 같이 용지 관계 조사는 중요하며, 건설비 측면뿐만 아니라 적절한 형식 선정에도 중요한 역할을 한다. 특히, 인터체인지 예정지 주변의 토지 가격은 급격하게 상승하는 경우가 많으므로 이 점을 고려하여 계획을 수립해야 한다. 또한, 매장 문화재의 조사도 매우 중요하다. 「문화재보호법」에 지정되어 있는 사적, 명승지뿐만 아니라 매장문화재의 중요도에 따라 그 조치사항도 달라지지만 그것들이 도로구역 내에 포함되지 않도록 인터체인지 위치를 변경하거나 미리 발굴하여 학술조사를 실시하는 등의 조치를 해야 할 필요가 있다. 이와 같은 조사는 시간이 걸리므로 가급적 빠른 시기에 착수해야 한다.

(다) 자연조건

자연적 조건에 대한 조사는 지형, 지질, 배수, 수리, 기상에 관한 것 등이 있고, 일반적으로 위치 선정에는 1/5,000 정도의 지형도나 실지 답사로도 적정하지만 연약지반이 예상되는 지질인 곳에서는 위치를 선정할 때에도 개략적으로 토질 조사를 실시할 필요가 있다. 인터체인지 형식 결정 단계에서는 보다 상세한 토질 조사, 수리, 배수 관계 조사가 필요하며, 특히 한랭·적설지역 등에서는 적설·동결 등의 기상조건 조사도 매우 중요한 영향 요소로 작용한다.

(라) 국토종합개발계획 및 지역개발계획

노선을 계획할 때에는 균형 있는 국토발전을 위해 국토종합개발계획의 내용을 반영해야 하며, 국부적으로는 노선이 지나가는 지역의 개발계획을 검토하여 지역 발전을 촉진할 수 있도록 노선을 계획해야 한다.

특히, 계획노선이 지나가는 주변에 주거단지, 공업단지 등이 계획되어 있는 경우 계획도로가 이들 지역과 쉽게 연계될 수 있도록 노선을 바꾸거나 출입시설의 설치 등을 고려해야 한다.

2.3 인터체인지의 위치 선정

2.3.1 접속도로의 조건

접속도로는 다음과 같은 조건을 갖추어야 한다.

- (1) 인터체인지 출입교통량을 처리할 수 있는 용량을 가져야 한다.
- (2) 시가지, 공장지대, 항만, 관광지 등의 주요 교통 발생원과 단거리, 단시간에 연결되어야 한다.
- (3) 인터체인지 출입교통량이 그 지역 도로망에 적정하게 배분되어 기존 도로망에 과중한 부담을 주지 않아야 한다.

〈표 2.4〉 인터체인지와 다른 시설과의 거리

시 설 의 명 칭	최소 간격(km)	기 준 점
인터체인지 상호 간	2	I.C 중심 간 간격
인터체인지와 휴게소	2	I.C 중심과 휴게소 중심 간 간격
인터체인지와 주차장	1	I.C 중심과 주차장 중심 간 간격
인터체인지와 버스정류장	1	I.C 중심과 버스정류장 중심 간 간격

(1) 개요

인터체인지와 다른 시설과의 관계는 교통운용상 필요한 거리 확보 문제이다. 교통운영에 필요한 거리는 다음의 두 가지 요소로부터 결정된다.

- ① 엇갈림에 필요한 거리
- ② 안내표지로 교통을 유도할 수 있는 거리

이들 두 가지 요소를 고려하여 인터체인지와 다른 시설과의 최소 표준간격과 최소 특례 간격을 구하였다.

(2) 타 시설을 고려한 거리

바로 앞에 있는 인터체인지 등의 유입 연결로의 유입점과 다음 인터체인지 유출 연결로의 유출점과의 사이에는 그 간격이 좁을 경우 엇갈림 구간이 발생하게 된다. 엇갈림에 필요한 구간 길이는 교통류의 크기와도 관련이 있으며, 설계속도에 따른 가속차로, 감속차로를 합한 길이가 필요하다. 그러나, 도로 이용자에게 인터체인지 위치에 대한 적절한 정보를 제공하기 위해서는 각종 안내표지판을 설치하여 2 km 전방에서부터 예고표지판을 설치하게 되므로

지방지역에서는 3 km의 최소 간격이 필요하게 된다.

인터체인지가 고속국도 간 분기점과 근접되어 있는 경우는 차로 지정을 하는 문형식 표지로 교통을 유도하는 조치 등을 고려를 한다면 1 km까지의 간격으로 하는 것은 허용할 수 있으나, 그 이하가 될 때에는 집산도로를 설치하여 두 개의 입체시설을 연결하는 일체화가 되도록 계획한다.

인터체인지 앞의 예고표지와 관련하여 고속국도의 다른 시설(휴게소, 터널 등)과의 거리 관계가 있다. 인터체인지로 오인하기 쉽고, 예고표지를 필요로 하는 휴게소와는 최소 2 km의 간격을 유지해야 한다. 주차장이나 버스정류장의 경우 인터체인지가 앞에 있으면 1 km 이격하여 설치해도 무방하나 지형 여건 및 효율적인 토지 이용을 고려하여 인터체인지와 휴게소를 통합하여 설치할 수 있다.

터널 출구에서 인터체인지 변이구간의 시점까지는 설계속도, 차로수, 조명, 교통량 등을 감안해 이격거리를 충분히 확보하도록 한다. 이때 소요 이격거리는 다음과 같이 산정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{V \times t_1}{3.6} + \frac{V \times t_2}{3.6} + \frac{V \times t_3 \times (n - 1)}{3.6}$$

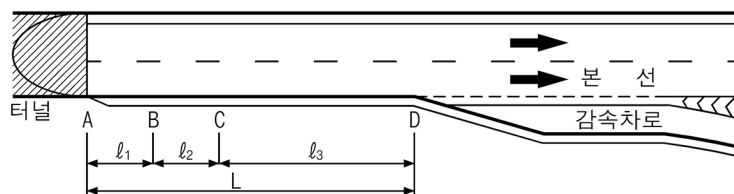
여기서, L : 소요 이격거리(m), l_1 : 조도순응거리(m)

l_2 : 인지반응거리(m), l_3 : 차로변경거리(m)

V : 설계속도(km/h), t_1 : 조도순응시간(3초)

t_2 : 인지반응시간(4초), t_3 : 차로변경시간(차로당 10초)

n : 일방향 차로수



〈그림 2.1〉 터널 출구에서 감속차로 변이구간 시점까지의 길이(개요도)

차로수별, 설계속도별 소요 이격거리를 산정한 값은 표 2.5와 같다.

〈표. 2.5〉 터널 출구에서 감속차로 변이구간 시점까지의 길이(L)

(단위 : m)

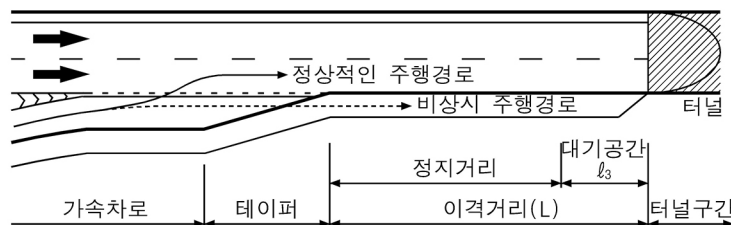
일방향 차로수	설계속도(km/h)						
	80	90	100	110	120	130	140
2	380	430	480	520	570	620	670
3	600	680	750	830	900	975	1050
4	830	930	1,030	1,140	1,240	1,340	1,440

부득이하게 터널과 인터체인지의 이격거리가 부족한 경우에는

- ① 500 m 예고표지판을 설치하되, 터널 내에서는 전광안내판으로 대체
- ② 1 km 미만의 터널인 경우 터널 진입 전에 차로를 지정하는 기능을 가진 문형식 표지를 설치하여 진출 차량이 바깥쪽 차로를 이용하도록 유도
- ③ 1 km 이상의 장대터널인 경우 안전에 문제가 없는 구간에 한해 제한적으로 관계기관과 협의를 통해 진로 변경을 허용을 검토한다. 단, 이러한 경우에는 터널 내 선형, 시거, 조명, 길어깨폭, 터널의 시설한계, 환기 등을 종합적으로 고려한다.

또한 터널 설치로 인해 2 km 및 1 km 예고표지판이 500 m 이상 이동 설치되어야 할 경우 표지판 설치의 일관성 유지를 위해 기존 설치 위치에 터널 내 전광안내판을 설치하도록 한다. 이외, 터널 입구와 인터체인지 변이구간 시점까지 거리는 자동차가 본선으로 유입할 때 예기치 못한 상황으로 가속차로 및 변이(테이퍼)구간에서 유입하지 못하였을 경우 자동차의 안전한 정지 및 대기 공간이 확보될 수 있는 거리만 확보하도록 한다. 이때 소요 이격거리는 다음과 같이 정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{V \times t_1}{3.6} + \frac{V^2}{254f} + 31.7m$$



〈그림 2.2〉 가속차로 변이구간 종점에서 터널 입구까지의 길이(개요도)

여기서, L : 소요 이격거리(m)

l_1 : 인지반응거리(m)

l_2 : 제동거리(m)

l_3 : 대기 공간[대형자동차 1대 + 1 m(여유 공간) + 세미트레일러 1대 + 1 m(여유 공간)] = $(13.0+1.0) + (16.7+1.0) = 31.7(m)$

V : 설계속도에서 20 km/h를 뺀 값(km/h)

t_1 : 인지반응시간(4초)

f : 종방향미끄럼마찰계수

(3) 관리와 운영과의 관계

인터체인지를 계획, 설계할 때 일반적 조건 외에 관리와 운영상의 조건도 검토해야 한다. 즉, 유료도로의 인터체인지 형식을 선정할 때에는 해당 도로의 요금징수체계도 함께 고려해야 한다.

유료도로의 요금징수방식은 다음과 같은 종류가 있다.

① 전체 구간 균일 요금제

② 구간별 균일 요금제

③ 인터체인지 구간별 요금제

①, ②는 일반 유료도로에서 채용되어 온 방식으로, 전자는 비교적 연장이 짧고 출입제한이 없는 도로에서 사용되고, 후자는 전자보다는 도로 연장도 길고 출입이 제한된 도로이지만 도중의 인터체인지에서는 요금징수를 하지 않고 유료 단위 구간마다 본선 또는 인터체인지 내에서 요금 징수를 하는 방식이다.

③은 장거리의 고속국도에서 사용되어 온 방식으로, 요금 징수는 인터체인지 내에서 하게 되는 방식이다. 그러므로 ①, ②의 방식의 유료도로에서는 인터체인지의 형식은 무료도로의 경우와 같은 조건으로 생각할 수가 있으며, 유료도로로서의 특성은 일단 고려하지 않아도 된다. 이에 대해 ③의 방식을 채용하는 경우에는 인터체인지에 요금징수시설, 경우에 따라서는 도로관리사무소가 병설되므로 일반적인 조건 외에도 교통관리상의 편의성, 유지관리에 필요한 비용의 경제성 등도 검토하여 형식을 선정해야 한다.

2.3.2 인터체인지 구간의 본선 선형

인터체인지는 본선을 주행하는 운전자가 먼 거리에서도 식별할 수 있어야 하고, 자동차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이를 위해 인터체인지 구간 본선 선형은 설계속도에 따라 표 2.6의 조건을 충족시켜야 한다.

〈표 2.6〉 인터체인지 구간의 본선 선형

본선 설계속도(km/h)		140	130	120	110	100	90	80	70	60
최소 평면곡선반지름(m)		1,800	1,500	1,000	900	700	600	450	350	250
종단곡선 변화 비율(m/%)	볼록형	260	200	150	110	80	60	40	35	20
	오목형	150	130	110	100	80	60	50	40	30
최대 종단경사(%)		2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.5

(1) 평면곡선반지름

인터체인지 부근의 평면곡선반지름이 작으면 곡선의 바깥쪽에 설치되는 유출입 연결로 및 변속차로와 본선의 편경사 차이가 커져 편경사 설치가 곤란하여 안전한 유출입이 어렵고 위험하게 된다.

이와 같은 이유로 인터체인지 구간 본선의 최소 평면곡선반지름은 표 2.7의 값을 적용하도록 한다.

〈표 2.7〉 인터체인지 구간의 본선 평면곡선반지름

본선 설계속도(km/h)		140	130	120	110	100	90	80	70	60
최소 평면 곡선반지름 (m)	계산값	1,187	1,024	709	596	463	375	280	203	142
	적용값	1,800	1,500	1,000	900	700	600	450	350	250

(2) 종단곡선 기준

인터체인지 전체가 본선의 큰 오목(凹)형 종단곡선 안에 있을 때 운전자가 인터체인지를 쉽게 인지할 수 있어 가장 바람직하나 인터체인지가 본선의 작은 볼록(凸)형 종단곡선 내 또는 그 직후에 있으면 인터체인지 전체 또는 그 일부가 보이지 않게 될 염려가 있다.

(가) 볼록(凸)형 종단곡선의 변화 비율

인터체인지 구간의 볼록형 종단곡선 변화 비율(K)은 본선 정지시거(D) 기준보다 1.1배

이상 확보될 수 있도록 해야 한다.

$$K = \frac{D^2}{385} \quad D' = 1.1D \quad K' = 1.21K$$

〈표 2.8〉 볼록형 종단곡선의 최소 종단곡선 변화 비율

본선 설계속도(km/h)		140	130	120	110	100	90	80	70	60
정지시거 확보 기준(K)(m/%)		235	170	120	90	60	45	30	25	15
종단곡선 변화 비율 (m/%)	계 산 값	255	196	145	109	73	54	36	30	18
	적 용 값	260	210	150	110	80	60	40	35	20

(나) 오목(凹)형 종단곡선의 변화 비율

오목형 종단곡선의 경우, 연결로에 육교가 있는 경우를 제외하고는 인터체인지의 시인성에 문제가 없으나 종단선형의 시각적인 원활성을 확보하고 충격완화를 위해 종단곡선 변화 비율 2~3배 크기의 거리가 확보되도록 해야 한다.

$$K = \frac{V^2}{360} \quad K' = (2 \sim 3)K$$

〈표 2.9〉 오목형 종단곡선의 최소 종단곡선 변화 비율

본선 설계속도(km/h)		140	130	120	110	100	90	80	70	60
충격완화기준(K)(m/%)		54.4	46.9	40.0	33.6	27.8	22.5	17.8	13.6	10.0
종단곡선 변화 비율(m/%)	계산값	109~163	94~141	80~120	67~100	56~83	45~68	36~53	27~41	20~30
	적용값	150	130	110	100	80	60	50	40	30

(3) 최대 종단경사

본선의 종단경사는 일반구간에 비해 더욱 완만하게 하는 것이 바람직하다. 인터체인지 구간에서의 급한 하향경사는 인터체인지에서 유출하는 자동차의 감속에 불리하게 작용하며, 그 결과 과속으로 인해 사고를 일으키는 경우가 많다. 또한, 급한 상향경사는 본선에 유입하는 자동차의 가속에 불리하게 작용하므로 가속차로의 길이를 표준 길이 이상 확보해야 하고, 가속차로의 길이가 여유 있게 확보되어 있어도 대형자동차는 가속되지 않은 상태로 본선으로 유입되므로 사고 원인을 제공하는 경우가 많다. 이와 같은 안전성을 고려하여 인터체인지를 설치하는 본선 구간의 최대 종단경사는 기본구간의 경우보다 값을 낮추어 표 2.10을 적용하도록 한다.

〈표 2.10〉 인터체인지 구간의 최대 종단경사

본선 설계속도(km/h)	140	130	120	110	100	90	80	70	60
최대 종단경사(%)	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.5

(4) 기타

인터체인지를 설계할 때 본선의 선형이 이들 조건을 만족하고 있더라도 인터체인지가 땅깍기 구간이나 육교 직후에 설치되어 유출 연결로가 가려져 있는 경우에는 그곳이 사고가 많은 지점이 될 수 있으므로 운전자의 시선을 방해하지 않도록 한다. 유출 연결로 접속단 직전의 작은 볼록(凸)형 종단곡선, 교량, 난간 등도 연결로를 가릴 수 있으므로 주의를 기울여야 한다. 이와 같은 문제가 있는 곳은 계획단계에서 투시도를 활용하여 총괄적으로 선형을 판단하도록 해야 한다.

2.3.3 지형 및 사회환경

인터체인지의 설치 위치는 가급적 평지로 하고, 장래의 지역 계획도 고려하여 결정한다.

출입시설 중 넓은 면적을 필요로 하는 입체교차시설은 지형조건에 따라 공사비에 큰 차이가 있으므로 가급적 험준한 지형 또는 연약지반 지역과 철도·하천 횡단으로 장대 구조물이 발생하는 위치는 피하여 선정해야 한다.

경우에 따라서 인터체인지를 설치하기 용이하도록 본선의 선형을 변경할 수도 있다.

인터체인지 설치 구간 안에 지장물이 있어서 용지 취득이 어려운 경우가 있다. 특히, 매장문화재는 기존 자료를 사전 조사하여 전문가(향토사학자, 문화재 연구기관 등)의 의견을 듣는 등 관련 법령에 따른 조치에 만전을 기해야 한다. 또, 학교 주변, 주택지역, 병원 등 정온시설은 피하는 것은 물론이고 장래계획도 검토하여 소음·진동과 배기가스 등의 생활환경 문제에도 특별히 유의할 필요가 있다.